

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-308126

(43)公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 H 02 J 7/10  
 H 01 M 10/44  
 H 02 J 7/02

識別記号 庁内整理番号

F I  
 H 02 J 7/10  
 H 01 M 10/44  
 H 02 J 7/02

技術表示箇所  
 H  
 Q  
 H

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-148119

(22)出願日 平成8年(1996)5月17日

(71)出願人 000003997  
 日産自動車株式会社  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 辻 匠  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
 自動車株式会社内

(72)発明者 柚野 強  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
 自動車株式会社内

(72)発明者 折口 正人  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
 自動車株式会社内

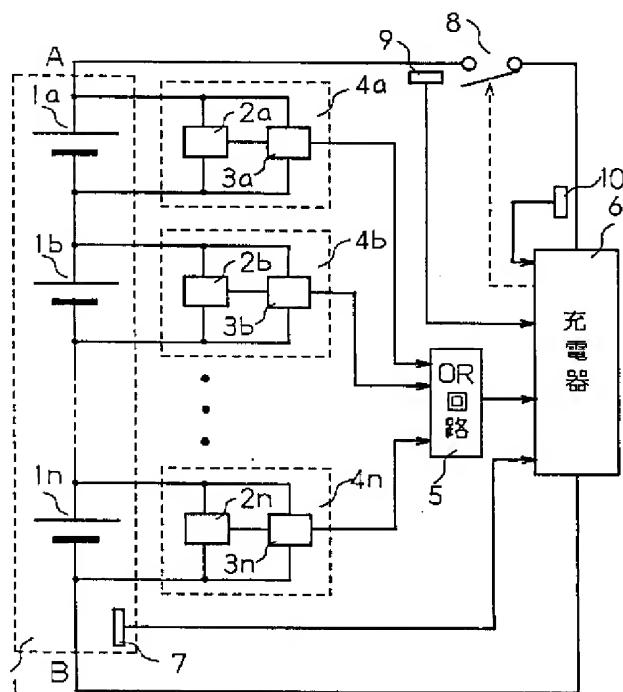
(74)代理人 弁理士 菊谷 公男 (外3名)

## (54)【発明の名称】充電装置

## (57)【要約】

【課題】目標性能の信頼性を向上させた充電装置とする。

【解決手段】複数の単電池1a、…、1nが組電池1を構成する。各単電池にはバイパス回路4(4a、…、4n)が並列に接続される。バイパス回路4からは回路の飽和信号がOR回路5を介して充電器6に出力される。充電器6の出力端子はリレー8を介して組電池1のA、B端子と接続されている。充電器6は、温度計7と電圧計9からの情報に基づき充電状態をチェックし、リレーにより充電を開始する。充電開始時は、低い定電力で立上げ、段階的に電力を増しながら充電し、充電電力値が所定値に達したときに多段定電流充電に移行する。多段定電流充電では、定電力充電終了時の充電電流を開始電流とし、バイパス回路が飽和するたびに段階的に減少し、所定値を下回ったところで、所定値が示す電流で充電する。この最終充電電流の統一により、充電量が均一となる効果が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 二次電池に接続され、該二次電池を定電流充電するとともに充電の進行にしたがって充電電流を段階的に減少して、充電を行なう充電手段と、基準値を生成する基準値生成手段と、前記充電電流値を前記基準値と比較し、前記基準値を下回ったときに、前記基準値が示す電流値を最終充電電流として決定し充電するように前記充電手段を制御する最終電流決定手段とを有することを特徴とする充電装置。

【請求項2】 前記二次電池は複数の単電池が直列に接続された組電池であり、前記充電手段は、前記各単電池に接続され、単電池への充電電流をバイパスするバイパス回路を有し、該バイパス回路はそのバイパス容量が前記充電電流の開始値より小とし、前記充電電流のバイパスが飽和したときに、前記充電電流を所定の大きさで段階的に減少して、充電を行ない、前記最終電流決定手段が最終充電電流を決定したときに、該最終充電電流で前記組電池を充電することを特徴とする請求項1記載の充電装置。

【請求項3】 前記充電手段は、前記最終充電電流で前記組電池を充電する間に、前記バイパス回路が飽和すると、前記組電池への充電を終了することを特徴とする請求項2記載の充電装置。

【請求項4】 前記充電手段は、充電開始時には定電力充電を行ない、前記バイパス回路が飽和したときに前記定電流充電に移行することを特徴とする請求項2または3記載の充電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、二次電池の充電装置の構成に関し、とくに組電池の充電に用いられ、充電目標の信頼性を向上させた充電装置の構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、組電池の充電装置としては、例えば組電池の各単電池に充電電流をバイパスするためのバイパス回路を設け、バイパス回路は単電池の充電進行などに応じて、充電電流を適切にバイパスし、各単電池の充電進行を調整しながら、組電池を充電するものがある。このような従来の充電装置では、バイパス回路の電流容量を充電電流容量より小さく設定するために、バイパス回路の動作を監視し、バイパス電流が飽和したときに充電電流を減少することが行われている。そして減少された充電電流を所定値と比較し、所定値を下回ると、充電を終了する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のものにあっては、充電の終了は所定値と比較して決定するようにしたため、最終充電電流には、最大で、充電電流の低減幅に相当するばらつきが生ずる。充電の最終電流が、組電池の充電量、充電時間を支配し、

最終電流のばらつきはバイパス回路の調整効果に影響し、結果的に組電池の充電量、充電時間、および端子電圧にばらつきが生じてしまうという問題があった。この発明は、上記従来の問題点に鑑み、最終充電電流を管理し、充電目標の信頼性を向上させた充電装置を提供することを目的としている。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】このため、本発明は、二次電池に接続され、該二次電池を定電流充電するとともに充電の進行にしたがって充電電流を段階的に減少して、充電を行なう充電手段と、基準値を生成する基準値生成手段と、前記充電電流を前記基準値と比較し、前記基準値を下回ったときに、前記基準値が示す電流値を最終充電電流として決定し充電するように前記充電手段を制御する最終電流決定手段とを有するものとした。

【0005】そして前記二次電池は複数の単電池が直列に接続された組電池であり、前記充電手段は、前記各単電池に接続され、単電池への充電電流をバイパスするバイパス回路を有し、該バイパス回路はそのバイパス容量が前記充電電流の開始値より小とし、前記充電電流のバイパスが飽和したときに、前記充電電流を所定の大きさで段階的に減少して、充電を行ない、前記最終電流決定手段が最終充電電流を決定したときに、該最終充電電流で前記組電池を充電するようにすることができる。また前記充電手段は、前記最終充電電流で前記組電池を充電するときに、前記バイパス回路が飽和すると、前記組電池への充電を終了することもできる。さらに前記充電手段は、充電開始時には定電力充電を行ない、前記バイパス回路が飽和したときに前記定電流充電に移行することもできる。

## 【0006】

【作用】本発明によれば、二次電池を定電流充電し、充電の進行にしたがって充電電流を段階的に減少し、そして減少された充電電流は、基準値を下回ったときに、前記基準値が示す電流値を最終充電電流として決定される。これにより、充電開始時電流が異なっても最終充電電流が統一され、充電量、充電時間にばらつきなく充電ができ、目標性能の信頼性が向上される。その結果、例えば単電池にバイパス回路を備えての充電は、バイパス回路の働きがより効果的に発揮され、単電池のばらつきがより小さく調整される効果が得られる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】次は、本発明の実施の形態について、実施例により説明する。図1は、本発明の第1の実施例を示す。まず構成を説明する。複数の単電池1a、1b、…、1nが直列に接続されて組電池1を構成する。各単電池にはバイパス回路4(4a、4b、…4n)が並列に接続される。バイパス回路4からはバイパス回路が飽和したときの飽和信号がOR回路5を介して充電器6に出力される。組電池1には温度計7が組み込

まれており、その出力が充電器6に接続されている。充電器6の出力端子はリレー8を介して組電池1のA、B端子と接続されている。リレー8の開閉は充電器6によって行なわれる。充電器6の出力端子と組電池1のA端子の間には充電電流を測定するための電流計10と電圧計9が設けられ、電圧計は組電池の端子開放電圧を測定するようにリレー8とA端子の間に接続され、それらの検出値は充電器6に出力される。

【0008】バイパス回路4(4a、4b、…、4n)は、図1のようにバイパス電流制御部2(2a、2b、…、2n)と、電流飽和検出部3(3a、3b、…、3n)から構成され、バイパス電流制御部2は単電池の端子電圧を検出し、その検出値を内蔵の設定電圧と比較し、比較した誤差に応じて充電電流をバイパスさせるようになっている。電流飽和検出部3は単電池の端子電圧を検出してその検出値からバイパス電流制御部2に流れるバイパス電流が飽和したことを判断して、飽和信号を充電器6に出力する。

【0009】充電器6は、温度計7からの温度情報および電圧計9の検出値により組電池の充電状態をチェックし、それらの値が所定値以内の場合は、リレー8をオンさせて充電を許可する。そして充電に際しては、バイパス電流の容量を超えた突入電流などによる組電池へ過電圧を加えることを防止するため、充電開始時は、低い定電圧で立ち上げ、段階的に定電力を増しながら充電していく、充電電力値が所定値に達したときに多段定電流充電に移行する。なお、その過程において、バイパス飽和信号が出た場合、目標の充電電力値に到達しなくとも、多段定電流充電に移行する。

【0010】多段定電流充電では、定電力充電終了時の充電電流を開始電流とする。組電池を充電する間、充電時間の経過に従い各单電池の端子電圧は上昇していく。单電池1の端子電圧が設定電圧に達しない間は、バイパス電流制御部2には充電電流は流れない。单電池1の端子電圧が設定電圧に達すると、バイパス電流制御部2を通しその電圧がオーバーした量に応じた充電電流がバイパスされ流れる。すなわち端子電圧が大きければバイパスされる電流も大きく、最終的に单電池1の端子電圧が所定値以下に制限される。そして、バイパス電流が飽和したときに、单電池1の端子電圧が押さえられなくなる。この場合、バイパス電流の飽和信号で充電器6が充電電流を所定の大きさで減少して、バイパス電流制御部2が飽和状態からバイパス可能な状態に戻される。

【0011】このように充電器6は飽和信号を受けるたびに充電電流を段階的に減少させて、充電していく。最後に充電電流が所定値以下になったところで、この所定値が示す電流で充電を行なう。この際バイパス回路4から飽和信号が出ると、充電電流の出力を停止し充電を完了する。

【0012】以下、図2、図3および図4のフローチャ

ートに基づいて、充電器6の制御動作を詳細に説明する。充電を開始すると、まず、ステップ100で、電池チェックシーケンスに入り、温度計7、電圧計9から組電池の温度情報と、組電池の開放電圧を入力し、組電池の充電状態をチェックする。開放電圧、温度のいずれかが所定の範囲外の場合、リレー8にオン信号を出さず、充電を中断の状態にする。開放電圧、温度とともに所定の範囲内になった場合チェックシーケンスから充電許可の信号が出力され、ステップ101へ進む。

10 【0013】ステップ101において、リレー8にオン信号を出し、リレー8をオンさせる。ステップ102では、タイマー設定が行なわれる。このタイマー設定は充電が無限ループに入った状態あるいは制御異常からの脱出を想定した対策で、タイマー時間が所定値を超えたときに充電が自動停止するようになっている。ステップ103では、バイパス回路4のバイパス能力を超えたサージ電流などにより組電池1に過電圧をかけることを防ぐため、充電開始時は定電力充電で立ち上げ、決定された充電電力でバイパス電流容量に相当する増加量で徐々に加えていく。この際、バイパス回路から飽和信号を検出した場合、定電力充電を中止し、多段定電流充電に移行する。初回の場合は初期設定値からスタートされる。

【0014】ステップ104では、充電を進行して所定時間ウェイトしてから電流の検出を行なう。ステップ105では、電流計10の検出値を読み込み、所定値と比較する。充電電流は所定値より大きい場合、充電器または組電池に異常があるとして充電を中断する。充電電流が所定値より低い場合、ステップ106でタイマー時間を調べて、充電が充電時間上限値を超えたかどうかを調べる。超えた場合は、充電が無限ループに入ったとして電流の出力を中断する。充電が充電時間上限値を超えないければ、ステップ107へ進む。

【0015】ステップ107では、バイパス回路4から飽和信号入力があったかどうかを調べる。バイパス回路が飽和していないければ、ステップ108で、充電電力を所定の上げ幅で増幅する。ステップ109においては、増幅された充電電力を所定値と比較する。所定値に達していない場合はステップ103で増幅された充電電力を新たな充電が行なわれる。このように充電の進行にしたがって充電電力が段階的に増加され、やがてステップ109で所定値を越すようになると、ステップ110で所定値が示す電力を充電電力として決定され、ステップ103で定電力充電が行なわれる。

【0016】図5は組電池1に加わった充電電力、充電電流および充電電圧の変遷を示す図である。すなわち、充電が小定電力からスタートし、充電進行にしたがって充電電力が段階的増大するソフトスタート領域と、所定値に達した後の定電力領域を経て、ステップ107でバイパスの飽和信号が出力されたことが検出されると、多段定電流充電に移行する。

【0017】ステップ111において、多段定電流充電の開始とし、タイマーリセットが行なわれる。ステップ112においては、定電力充電終了時の電流値を入力する。ステップ113では、この電流値から所定の電流低減幅 $I_{step}$ を引いたものを多段定電流充電開始時の電流目標値 $I_T$ として決定する。ステップ114において、決定された電流目標値 $I_T$ を基準値と比較し、充電終了電流 $I_{cce}$ より小さいかを判断する。電流目標値 $I_T$ は充電終了電流 $I_{cce}$ より大きい場合、電流目標値 $I_T$ を発生するようにステップ116へ進む。電流目標値 $I_T$ が充電終了電流 $I_{cce}$ より小さい場合、ステップ115で充電終了電流 $I_{cce}$ を電流目標値 $I_T$ として決定して、ステップ116へ進む。ステップ116では、決定された電流値で充電を行なう。

【0018】ステップ117において、充電を所定時間ウェイトした後、ステップ118で、電流計10の検出値を入力し、電流目標値 $I_T$ と実の充電電流 $I_B$ との偏差 $\Delta I$ を求める。ステップ119において、充電電流の偏差 $|\Delta I|$ は所定値（異常偏差判断値）と比較して、所定値より小さい場合は、ステップ120へ進み、タイマー値が所定値（充電時間上限値）を超えたかを調べる。タイマー値が所定値を超えていなければ、ステップ121へ進む。ステップ119での充電電流の偏差 $|\Delta I|$ またはステップ120での充電時間が所定値を超えたなら、充電に異常があるとして、充電を中断する。

【0019】ステップ121では、バイパス回路4の飽和信号からバイパス電流が飽和したと判断されると、ステップ122で、電流目標値 $I_T$ が最終充電目標電流 $I_{cce}$ であるかの判断を行なう。充電電流 $I_B$ が最終充電目標電流 $I_{cce}$ でないなら、ステップ125で、前回の電流目標値 $I_T$ から電流低減幅 $I_{step}$ を引いたものを次回の電流目標値 $I_T$ として決定して、ステップ114に戻り、充電終了電流 $I_{cce}$ との比較および調整が新たに行なわれる。

【0020】上記のステップ121では、バイパス回路4が飽和していないと判断されると、ステップ123において、充電電流の偏差 $|\Delta I|$ が許容偏差値内かを判断する。許容値内の場合は、電流計10から新たな充電電流の検出値を入力して、ステップ118に戻り、充電電流の偏差 $\Delta I$ を求める。充電電流の偏差 $|\Delta I|$ が許容偏差値外の場合は、ステップ124において、充電電流の偏差 $\Delta I$ を無くすように補正指令を出し、ステップ116において決定された電流目標値 $I_T$ を補正する。最後にステップ122で、充電電流 $I_B$ が最終充電目標電流 $I_{cce}$ と判断されると、充電が終了する。

【0021】本実施例は、以上のように構成され、各電池セルに充電電流をバイパスさせるためのバイパス回路を設け、バイパス回路4が飽和するときに、その飽和したことを充電器6に知らせてる。充電器6は図5に示すようにバイパス回路4が飽和するたびに充電電流を減少して充電する。そして電流目標値 $I_T$ が充電終了目標電流 $I_{cce}$ より小さいと判断されると、充電終了目標電流 $I_{cce}$ を電流目標値 $I_T$ として決定して充電を行なって、最終充電電流を管理するので、最大で電流低減幅 $I_{step}$ に相当する充電のばらつきがなくなり、充電量、充電時間などのが一定となる。バイパス回路による単電池のばらつき調整がより効果的となる。

#### 【0022】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、二次電池を定電流充電し、充電の進行にしたがって充電電流を段階的に減少し、そして減少された充電電流が、比較値を下回ったときに、その比較値が示す電流値を最終充電電流として決定する。これにより、充電開始時電流が異なっても最終充電電流が統一され、充電量、充電時間にはばらつきなく充電ができる、目標性能の信頼性が得られるとともに、例えば組電池の単電池間のばらつきをバイパス回路により調整するときに、単電池がより均等化充電される効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の構成を示す図である。

【図2】充電器の制御動作の詳細を示すフローチャートである。

【図3】充電器の制御動作の詳細を示すフローチャートである。

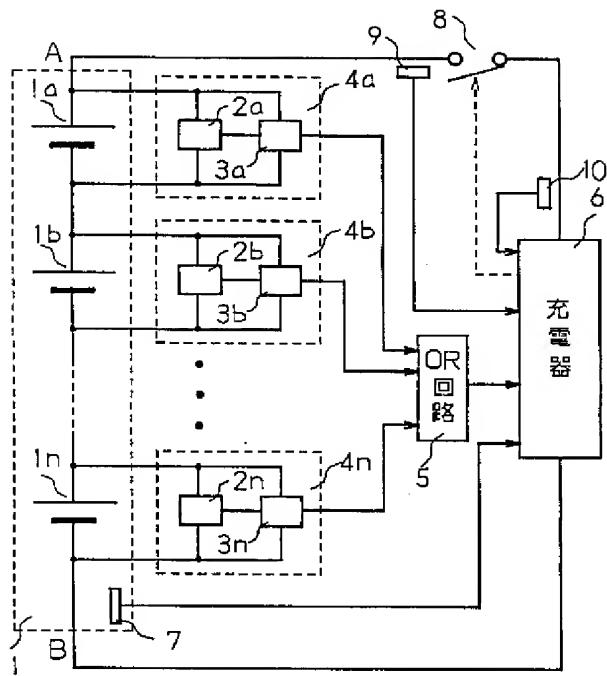
【図4】充電器の制御動作の詳細を示すフローチャートである。

【図5】組電池1に加わった充電電力、充電電流および充電電圧の変遷を示す図である。

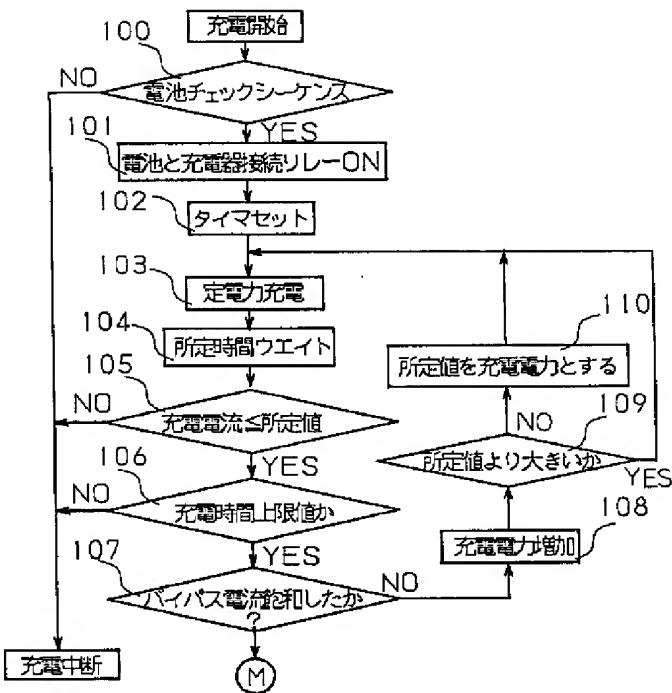
#### 【符号の説明】

1	組電池
1a, …, 1n	単電池
2 (2a, …, 2n)	バイパス電流制御部
3 (3a, …, 3n)	飽和電流検出部
4 (4a, …, 4n)	バイパス回路
5	OR回路
6	充電器
7	温度計
8	リレー
9	電圧計
10	電流計

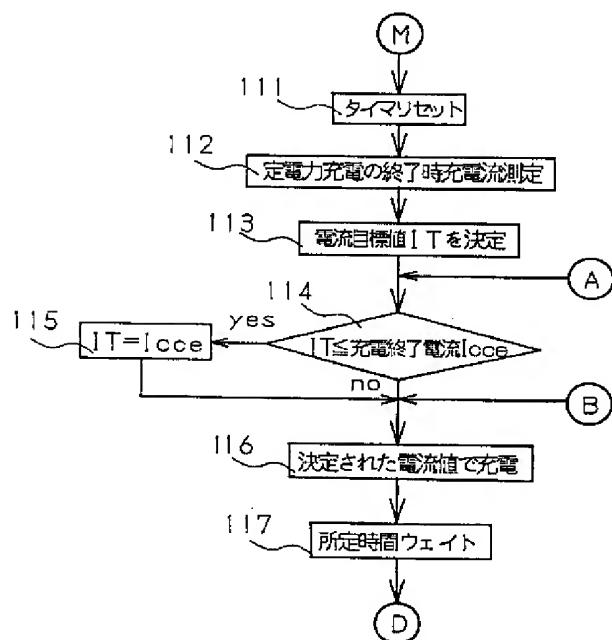
【図1】



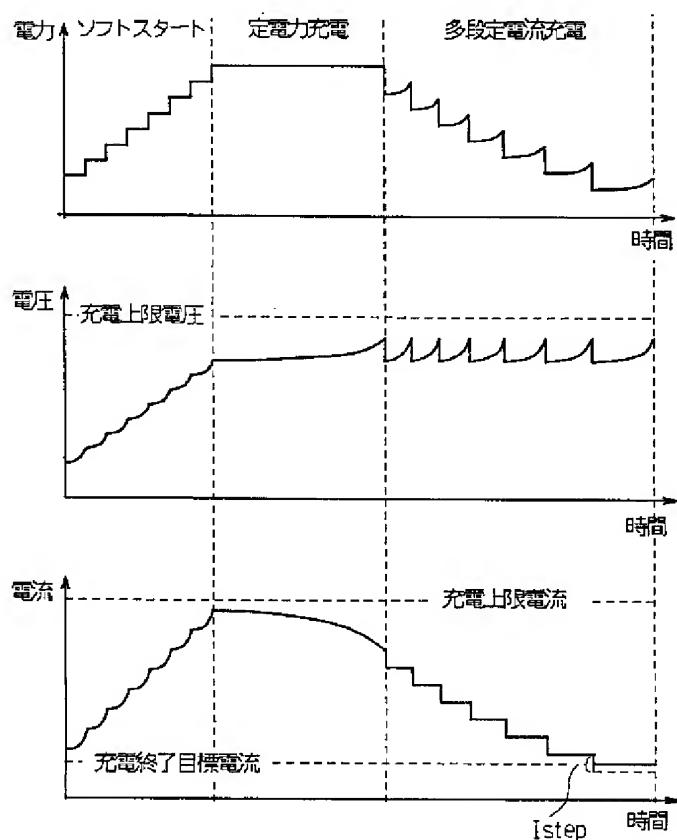
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

